

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-233461

(43)Date of publication of application : 27.08.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/304
H01L 21/304
B08B 3/02

(21)Application number : 10-044282

(71)Applicant : SUGINO MACH LTD
NIPPEI TOYAMA CORP

(22)Date of filing : 12.02.1998

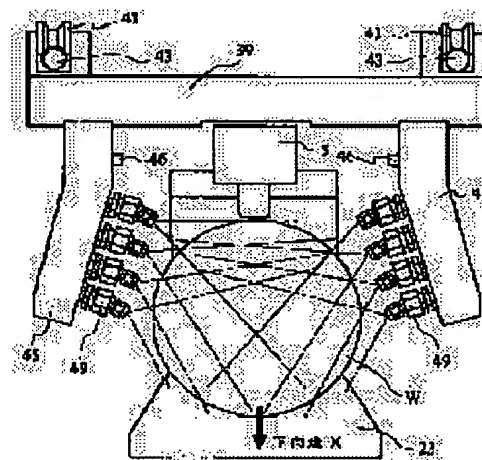
(72)Inventor : MURATSUBAKI RYOJI
NISHIDA NOBUO
TAKIMAE MASANORI
KANEMITSU MASANORI
YAMAGISHI NOBUTAKA
KAMEDA YUJI
SUGIMORI TADASHI
YOSHIDA SHUNZO

(54) SEMICONDUCTOR WAFER CLEANING EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve cleaning efficiency of a series of semiconductor wafers.

SOLUTION: In a semiconductor wafer cleaning equipment which performs cleaning of semiconductor wafers W, in the state that a series of the semiconductor wafers W are accommodated in a wafer protecting vessel, the following are installed: the wafer protecting vessel which receives a series of the semiconductor wafers obtained by cutting and working a semiconductor ingot with a wafer slicer, in the state that a series of the semiconductor wafers are held with an fixing jig, and a transfer means which transfers the wafer protecting vessel in order to perform cleaning. In this case, a plurality of nozzles 49 jetting cleaning liquid against a series of the semiconductor wafers W, and a first nozzle block and a second nozzle block 45 arranged at positions which mutually face a series of the semiconductor wafers W in the side surface directions are installed. A plurality of the nozzles 49 are arranged on previously determined positions of the first nozzle block and the second nozzle block 45.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-233461

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 21/304

B 0 8 B 3/02

識別記号

6 1 1

6 4 3

F I

H 0 1 L 21/304

B 0 8 B 3/02

6 1 1 A

6 4 3 C

D

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平10-44282

(22) 出願日

平成10年(1998) 2月12日

(71) 出願人 000132161

株式会社スギノマシン

富山県魚津市本江2410番地

(71) 出願人 000152675

株式会社日平トヤマ

東京都品川区南大井 6 丁目26番 2 号

(72) 発明者 村椿 良司

富山県魚津市本江2410 株式会社スギノマシン内

(72) 発明者 西田 信雄

富山県魚津市本江2410 株式会社スギノマシン内

(74) 代理人 弁理士 佐藤 正年 (外 1 名)

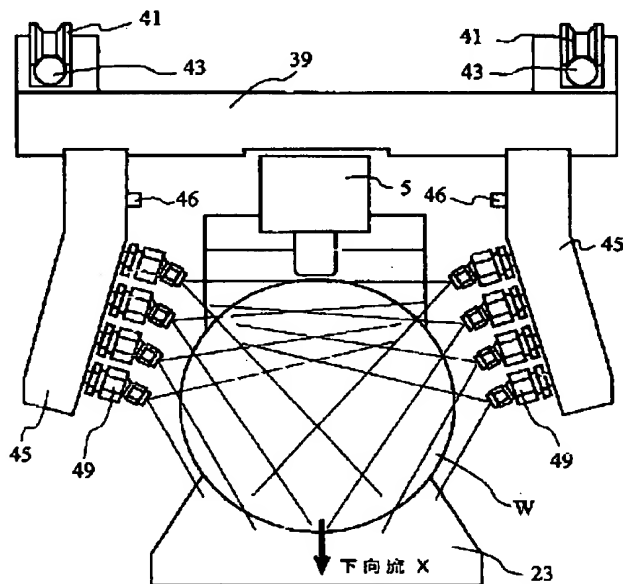
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体ウエハ洗浄装置

(57) 【要約】

【課題】 一連の半導体ウエハの洗浄効果を向上させる。

【解決手段】 ウエハスライサーで半導体インゴットを切断加工することにより得られる一連の半導体ウエハを取付治具で保持された状態のまま受け入れるウエハ保護容器9と、ウエハ保護容器9を洗浄処理のために搬送する搬送手段3とを有し、一連の半導体ウエハWをウエハ保護容器9内に収容した状態で、半導体ウエハWの洗浄処理を行う半導体ウエハ洗浄装置において、一連の半導体ウエハWに対し洗浄液を噴射する複数のノズル49と、一連の半導体ウエハWを側面方向で互いに対峙する位置に設けられた第一ノズルブロックと第二ノズルブロック45とを備え、複数のノズル49は、第一ノズルブロックと第二ノズルブロック45の予め定められた位置に配列されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウエハスライサーで半導体インゴットを切断加工することにより得られる一連の半導体ウエハを取付治具で保持された状態のまま受け入れるウエハ保護容器と、前記ウエハ保護容器を洗浄処理のために搬送する搬送手段とを有し、前記一連の半導体ウエハを前記ウエハ保護容器内に収容した状態で、半導体ウエハの洗浄処理を行う半導体ウエハ洗浄装置において、前記一連の半導体ウエハに対し洗浄液を噴射する複数のノズルと、

前記一連の半導体ウエハを側面方向で互いに対峙する位置に設けられた第一ノズルブロックと第二ノズルブロックと、を備え、

前記複数のノズルは、前記第一ノズルブロックと前記第二ノズルブロックの予め定められた位置に配列されていることを特徴とする半導体ウエハ洗浄装置。

【請求項2】 前記複数のノズルが、前記第一ノズルブロック及び前記第二ノズルブロックから着脱可能に構成され、

前記第一ノズルブロック及び前記第二ノズルブロックが、ノズルを外した状態で噴射口を塞ぐプラグ部材を装着可能となっていることを特徴とする請求項1に記載の半導体ウエハ洗浄装置。

【請求項3】 前記複数のノズルから噴射される洗浄液の噴射圧力を調整する噴射調整手段を更に備えたことを特徴とする請求項1又は2に記載の半導体ウエハ洗浄装置。

【請求項4】 前記第一ノズルブロックと前記第二ノズルブロックを、前記一連の半導体ウエハの長手方向に移動させる移動手段を更に備えたことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の半導体ウエハ洗浄装置。

【請求項5】 前記一連の半導体ウエハの両端面の位置を測定する測定手段と、

前記測定手段による位置測定を所定回数行い、複数の測定データから平均データを求め、該平均データに基づいて前記第一ノズルブロック及び前記第二ノズルブロックの移動位置を定める移動制御手段と、を更に備えたことを特徴とする請求項4に記載の半導体ウエハ洗浄装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、ウエハスライサーで半導体インゴットを切断加工することにより得られる一連の半導体ウエハの洗浄処理を行う半導体ウエハ洗浄装置に関するものであり、特に洗浄部に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体インゴット、例えばシリコンインゴットから鏡面研磨ウエハを製造する最初の工程では、シリコンインゴットを所定の厚さの複数のシリコンウエハに切断加工する。このウエハの切断加工には、種々の

方法があるが、例えばワイヤーソーによる切断の場合、多量の砥粒液（以下、「スラリー」という。）をシリコンインゴットに噴射させながらインゴットを複数のワイヤーにより同時に切断する。このため、切断後のウエハには、多量のスラリーが付着しており、スラリーが付着した状態で、ウエハの本格的な薬液洗浄を行うと、薬液が劣化するおそれがあることから、薬液洗浄の前に、スラリー除去のためウエハの洗浄（予備洗浄）を行うのが一般的である。

【0003】このような予備洗浄を行う半導体ウエハ洗浄装置としては、洗浄液に気泡を発生させ、この気泡の破裂により半導体ウエハ表面をスクラビングするエアバブリングによる洗浄、洗浄液を超音波によって振動させ、振動により生じた洗浄液の高圧波により半導体ウエハ表面をスクラビングする洗浄や、シャワー状の洗浄液を噴射ノズルから噴射して半導体ウエハ表面を洗浄する装置が一般的に知られている。

【0004】そして、このようなウエハの洗浄中に、取付治具からウエハが落下して損傷することを防止するため、一連の半導体ウエハをウエハ保護容器に収容した状態で、予備洗浄を行う装置がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような従来の半導体ウエハ洗浄装置には、次のような問題がある。エアバブリングによる洗浄や超音波洗浄では、洗浄液を強い噴射力で半導体ウエハに噴射するものではないため、切断された櫛形状の一連の半導体ウエハの隙間まで洗浄液が侵入しない。このため、一連の半導体ウエハの両端面付近は洗浄できても、一枚ごとのウエハの表面、即ち隙間内部に存在するスラリー等を除去することは困難であるという問題がある。

【0006】また、低圧シャワーによる洗浄では、櫛形状の一連の半導体ウエハの隙間内部にシャワー状の洗浄液が侵入するが、隙間深部に洗浄液が入り込むにつれて噴射力が減衰し、ウエハ中央部まで効果的に洗浄することが困難であるという問題がある。

【0007】ところで、近年、直径400mm以上のいわゆる大径半導体ウエハを製造することが試みられている。大径半導体ウエハは直径が大きい分、ウエハ表面の面積も大きくなるため、小径の半導体ウエハの洗浄と比較して、洗浄液をノズルから更に強い噴射力で噴射させる必要がある。また、ノズルの数も、小径半導体ウエハの洗浄の場合よりも更に多く設ける必要がある。しかしながら、従来の半導体ウエハ洗浄装置では、ノズルの数が固定しており、大径の半導体ウエハの洗浄を行うため、ノズルを多数設けた洗浄部を別個に設けなければならない、径の異なる一連の半導体ウエハに対し、容易に対応することができないという問題がある。

【0008】また、大径の半導体ウエハ用の洗浄装置を別個に設けた場合、洗浄液を噴射する位置を新たに定め

なければならず、ノズルの位置決めに労力を要するという問題がある。

【0009】本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、一連の半導体ウエハの洗浄効果を向上させる半導体ウエハ洗浄装置を提供することを主な目的とする。また、本発明の別の目的は、一連の半導体ウエハに対するノズルの位置決めを正確にして再現性の良好な半導体ウエハ洗浄装置を提供することである。更に、本発明の別の目的は、大径半導体ウエハに容易に対応できる半導体ウエハ洗浄装置を提供することである。本発明の別の目的は、使用する洗浄液の無駄を防止して、洗浄効率を向上させることができる半導体ウエハ洗浄装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するため、請求項1に係る発明は、ウエハスライサーで半導体インゴットを切断加工することにより得られる一連の半導体ウエハを取付治具で保持された状態のまま受け入れるウエハ保護容器と、前記ウエハ保護容器を洗浄処理のために搬送する搬送手段とを有し、前記一連の半導体ウエハを前記ウエハ保護容器内に収容した状態で、半導体ウエハの洗浄処理を行う半導体ウエハ洗浄装置において、前記一連の半導体ウエハに対し洗浄液を噴射する複数のノズルと、前記一連の半導体ウエハを側面方向で互いに対峙する位置に設けられた第一ノズルブロックと第二ノズルブロックと、を備え、前記複数のノズルは、前記第一ノズルブロックと前記第二ノズルブロックの予め定められた位置に配列されていることを特徴とする。

【0011】本発明では、複数のノズルが、第一ノズルブロックと第二ノズルブロックの予め定められた位置に配列され、第一ノズルブロックと第二ノズルブロックが一連の半導体ウエハの側面方向に互いに対峙して設けられている。ここで、「一連の半導体ウエハの側面方向に互いに対峙する位置」とは、一連の半導体ウエハの間隙を挟んで外周面側より周面に向かう方向で対峙する位置をいう。このため、複数のノズルから噴射される洗浄液は、いわゆる櫛形状の一連の半導体ウエハの間隙に対し外周面側方より噴射されることになる。従って、ウエハの間隙内に洗浄液が浸透し、この間隙内では、第一ノズルブロックのノズルからの噴射流と第二ノズルブロックのノズルからの噴射流が衝突し、その結果下向流が形成される。即ち、複数のノズルから噴射された洗浄液は、ウエハの間隙内部で下向流を形成するので、半導体ウエハ表面で洗浄液の噴射力は減衰せず、一枚ごとのウエハ表面全面に対し付着している切粉、スラリ等を効果的に除去することができる。従って、一連の半導体ウエハの端面あるいは間隙の一部の範囲しか洗浄できない従来のエアバブリング、低圧シャワー、超音波洗浄等を利用した装置に比べ、洗浄効果を向上させることができる。

【0012】尚、本発明における洗浄には、一連の半導

体ウエハを所定の薬液中に浸漬させた状態でノズルから洗浄液を噴射する液中洗浄、及び一連の半導体ウエハを薬液中に浸漬させずノズルからの噴射流により洗浄する気中洗浄のいずれも含まれる。

【0013】また、複数のノズルは、第一ノズルブロックと第二ノズルブロックの予め定められた位置に配列されているため、一連の半導体ウエハの間隙に対するノズルの位置決めが容易になる。例えば、複数のノズルを一旦取り外した後、再度装着する場合でも、ノズルの配置が固定されているため位置決めが容易になり、一連の半導体ウエハの間隙に対し洗浄液を噴射できる位置、噴射方向等を正確に定めることができる。このため、常に洗浄効果を向上させた状態で、一連の半導体ウエハの洗浄を行うことができる。

【0014】このような第一ノズルブロック及び第二ノズルブロックは、一連の半導体ウエハを側面方向で互いに対峙する位置に設けられていればその構成は特に限定されるものではない。例えば、複数のノズルを一行に配列する他、複数列に配列するように構成することができる。また、複数のノズルを複数列に配列する場合には、各列のノズルの間隔に、隣接する列のノズルが配置されるように、交互に配置してもよい。

【0015】また、第一ノズルブロック及び第二ノズルブロック上の複数のノズルの配列方向は、特に限定されるものではないが、半導体ウエハの間隙に侵入する洗浄液を多量にするため、取付治具側から半導体ウエハの下部に向かう方向、即ち、縦方向にすることが好ましい。

【0016】更に、ウエハ間隙の下向流による洗浄効果をより一層高めるために、第一ノズルブロックと第二ノズルブロックは、一連の半導体ウエハの斜め上方向に設けることが好ましい。

【0017】また、ノズルは、洗浄液を噴射するものであればその構成は特に限定されるものではなく、洗浄液を一定方向にのみ噴射する直射ノズルの他、洗浄液を一定角度の広範囲に亘り噴射する平射ノズルを用いることができる。また、直射ノズルと平射ノズルとを組み合わせ使用することもできる。また、一連の半導体ウエハの洗浄範囲の死角をなくして洗浄効果を高めるため、各ノズルの噴射角度を調整できるように構成してもよい。

【0018】請求項2に係る発明は、請求項1に記載の半導体ウエハ洗浄装置において、前記複数のノズルが、前記第一ノズルブロック及び前記第二ノズルブロックから着脱可能に構成され、前記第一ノズルブロック及び前記第二ノズルブロックが、ノズルを外した状態で噴射口を塞ぐプラグ部材を装着可能となっていることを特徴とする。

【0019】本発明では、複数のノズルが、第一ノズルブロック及び第二ノズルブロックから着脱可能に構成されているため、径の異なる一連の半導体ウエハを洗浄する場合でも、ノズルの数を増減することで容易に対応す

ることができる。即ち、ノズルは第一ノズルブロック及び第二ノズルブロックの予め定められた位置で着脱可能であるため、大径の一連の半導体ウエハを洗浄する場合には、かかる位置に新たなノズルを装着して増加するだけでよい。また、ノズルを装着するだけでよいから、ノズルの位置決めも容易になる。また、第一ノズルブロック及び第二ノズルブロックは、ノズルを外した状態で噴射口を塞ぐプラグ部材を装着可能に構成されているので、小径の一連の半導体ウエハを洗浄する場合には、ノズルを各ノズルブロックから外し、ノズルを外した位置の噴射口にプラグ部材を装着すれば、かかる噴射口から洗浄液が噴射されることを防止することができ、小径の半導体ウエハの洗浄にも容易に対応することができる。

【0020】このように、本発明によれば、従来の半導体ウエハ洗浄装置のように大径半導体ウエハ用の洗浄装置を別個に設ける必要がなく、ノズルの増減及び位置決めを簡単に行うことができるため、径の異なる半導体ウエハの洗浄に対しても容易に対応することができる。

【0021】請求項3に係る発明は、請求項1又は2に記載の半導体ウエハ洗浄装置において、前記複数のノズルから噴射される洗浄液の噴射圧力を調整する噴射調整手段を更に備えたことを特徴とする。

【0022】本発明では、噴射圧力調整手段によって、洗浄液の噴射力を自在に加減できるため、例えば大径の半導体ウエハを洗浄する場合には、ノズル数を増加させるとともに、噴射力を増加させて、大径の半導体ウエハの洗浄効果をより向上させることが容易となる。

【0023】請求項4に係る発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載の半導体ウエハ洗浄装置において、前記第一ノズルブロックと前記第二ノズルブロックを、前記一連の半導体ウエハの長手方向に移動させる移動手段を更に備えたことを特徴とする。

【0024】本発明における「長手方向」とは、いわゆる楕円形状の一連の半導体ウエハの軸方向をいう。本発明では、第一ノズルブロックと第二ノズルブロックとが、共に一連の半導体ウエハの長手方向に移動できるので、洗浄中に各ノズルブロックを移動することにより、一連の半導体ウエハの間隙に対し正確に位置決めするとともに、全ての間隙を漏れなく洗浄することができる。このため、一連の半導体ウエハの洗浄範囲の死角がなくなり、洗浄効果をより一層向上させることができる。

【0025】第一ノズルブロックと第二ノズルブロックは、共に移動可能であればよく、第一ノズルブロックと第二ノズルブロックが一体となって移動するように構成することができる。また、第一ノズルブロックと第二ノズルブロックとが各々別個独立に移動可能に構成しても良い。

【0026】請求項5に係る発明は、請求項4に記載の半導体ウエハ洗浄装置において、前記一連の半導体ウエハの両端面の位置を測定する測定手段と、前記測定手段

による位置測定を所定回数行い、複数の測定データから平均データを求め、該平均データに基づいて前記第一ノズルブロック及び前記第二ノズルブロックの移動位置を定める移動制御手段と、を更に備えたことを特徴とする。

【0027】本発明では、一連の半導体ウエハの両端面の位置を測定する測定手段を備えているため、一連の半導体ウエハの全体寸法を測定し、この測定結果に基づいて第一ノズルブロック及び第二ノズルブロックを一連の半導体ウエハの全体原寸法分の距離を長手方向に往復移動させることができる。このため、一連の半導体ウエハに対して的確に洗浄液を噴射させるとともに、洗浄液を無駄にすることを防止することができる。

【0028】また、測定手段による測定結果は、測定時の温度、ノイズ等の外乱により変動する場合も考えられるが、本発明では、移動制御手段によって、位置測定を所定回数行い、複数の測定データから求めた平均データに基づいて第一ノズルブロック及び第二ノズルブロックの移動位置を定めるため、このような測定値の誤差を回避して、一連の半導体ウエハの移動距離を正確に求めることができ、洗浄の正確性を向上させることができる。

【0029】測定手段は、一連の半導体ウエハの両端面の位置を測定できるものであれば、その構成は特に限定されるものではない。例えば、半導体ウエハの両端面の位置を測定し、測定結果からシリコンウエハの全体原寸法を求めるように構成することができる。

【0030】このような測定手段として、例えば、超音波センサ等の非接触センサをウエハ保護容器の両側面側に対向に設けることができる。また、超音波センサの位置を移動可能に構成して、ウエハ保護容器と一連の半導体ウエハの位置を交互に測定するようにしても良い。尚、測定手段による測定の実行回数は、温度、その他測定時の環境によって任意に定めることができる。

【0031】尚、本発明は、一連の半導体ウエハから取付治具が除去された後でも、半導体ウエハが一枚ごとに横倒れすることを防止する衝立手段を更に備えても良い。衝立手段は、間隔調整が可能で、一連の半導体ウエハの横倒れを防止するものであれば、その構成は限定されるものではない。例えば、ブックエンド形式の一对の板状部材で一連の半導体ウエハの両端面を支えるように構成することができる。

【0032】

【発明の実施の形態】本発明の好ましい実施形態について、図示例とともに説明する。図1は、本発明の第一実施形態に係るシリコンウエハ洗浄装置の概略構成図である。本実施形態のシリコンウエハ洗浄装置1は、一連のシリコンウエハWを収容するウエハ保護容器9、ワイヤソーにより切断加工された一連のシリコンウエハを浸漬するための浸漬槽7、一連のシリコンウエハを洗浄するための洗浄槽11、一連のシリコンウエハWから取付治

具5を除去するための剥離槽13、一連のシリコンウエハWをウエハスライサの取付治具5で保持された状態で移動可能な搬送手段としてのトラバーサ3及びその駆動用モータ15、17から概略構成されている。

【0033】トラバーサ3は、ウエハ保護容器9、洗浄槽11、剥離槽13に亘って設けられた搬送路4を移動するものであり、このため駆動用モータ15を駆動させることによって一連のシリコンウエハWを保持した取付治具5は、該搬送路4上を移動する。また、トラバーサ3は、ウエハ保護容器9、浸漬槽7、洗浄槽11、剥離槽13の設置位置において駆動用モータ17によって下降及び上昇が可能に構成されている。

【0034】図2及び図3は、ウエハ保護容器9の概略構成図を示している。図2は、ウエハ保護容器9の平面図、図3は正面図である。

【0035】ウエハ保護容器9は、2つの壁部材23と、両壁部材23をその下部で繋ぐ2本の支持具25と、取付治具5が除去された一連のシリコンウエハWを下方から支持する2本のインゴットガイド27と、一連のシリコンウエハWの横倒れを防止する一対の板状部材19からなるブックエンド19から概略構成される。このため、一連のシリコンウエハWをウエハ保護容器9ごと浸漬槽7や洗浄槽11に収容して洗浄できるようになっている。

【0036】また、ウエハ保護容器9の壁面上縁部21は、一連のシリコンウエハWを保持した取付治具5を担持する。ウエハ保護容器9の側面には、凹溝22が設けられており、この凹溝22にトラバーサ3の把持部が係止されることにより、一連のシリコンウエハWをウエハ保護容器9ごとトラバーサ3の把持部で把持できるようになっている。

【0037】尚、ウエハ保護容器9は、本実施形態のものに限定されず、一連のシリコンウエハWを取付治具5で保持した状態で収容できるものであれば、本発明の効果は達成される。

【0038】ブックエンド19は、二枚の板状部材19で概略構成されている。一対の板状部材19は、一連のシリコンウエハWをその両端面から支えるものであり、種々の異なる長さのシリコンインゴットを保持できるように間隔調整可能となっている。

【0039】インゴット測長位置としたウエハ保護容器9の前壁部及び後壁部の外側位置には、測定手段としての超音波測長センサ31がそれぞれ設けられている。この超音波測長センサ31は、一連のシリコンウエハWの端面の超音波測長センサ31からの距離及びブックエンド19の板状部材19の超音波測長センサ31からの距離を測定できるように構成されている。

【0040】図3に示すように、ウエハ保護容器9の前壁部外側に設けられた超音波測長センサ31は、ウエハ保護容器9の高さ方向に移動可能に設けられており、ウ

エハ測長位置Aに移動したときには、一連のシリコンウエハWの前端面までの距離を測長し、ブックエンド測長位置Bに移動したときには、前部の板状部材19の前壁面までの距離を測長するように構成されている。ウエハ保護容器9の後壁部外側に設けられた超音波測長センサ31についても同様の構成となっている。尚、超音波測長センサ31の移動は、超音波測長センサ移動用エアシリンダ33により制御される。

【0041】また、図2に示すように、ウエハ保護容器9の壁部外側には、ブックエンド19の移動を制御するためのブックエンド移動用モータ37、該モータの回転軸に接続されたカップリング32及びカップリング移動用エアシリンダ35が設けられている。

【0042】図7は、洗浄槽11に設けられた洗浄部の概略構成図である。本実施形態における洗浄部は、気中洗浄を行うものであり、8個の洗浄ノズル49と、洗浄ノズルを配列した2個のノズルブロック45と、2個のノズルブロックをその上部で繋ぐノズル移動台39から概略構成される。

【0043】各ノズルブロック45には、4つの平射ノズル49が噴射方向を内側に向けて縦一列に配列されている。2つのノズルブロック45は、ノズル移動台39の両端部外側に下向きに装着されており、このため、各ノズルブロック上の平射ノズル49は、互いに対面する向きに設けられている。従って、2つのノズルブロック45の間に一連のシリコンウエハWをウエハ保護容器9ごと挿入することにより、一連のシリコンウエハの斜め上方から、洗浄液が噴射され、洗浄できるようになっている。

【0044】平射ノズル49は、全て2個のノズルブロック45から着脱可能となっている。そして、平射ノズル49をノズルブロック45から取り外した場合には、プラグ部材を装着し、ノズルブロック45の噴射口からの洗浄液の噴射を阻止するようになっている。図7に示すように各ノズルブロック45の最上部の噴射口は、ノズルを外し、プラグ部材を装着した状態となっている。

【0045】また、ノズル移動台39の両端部上部には、移動用車輪41が設けられており、このため、一連のシリコンウエハWの長手方向に設けられた移動用レール43上を移動用車輪41が走行することにより、ノズルがノズル移動台39及びノズルブロック45ごと移動可能となっている。従って、ノズルを移動させながら洗浄液を噴射することにより、一連のシリコンウエハWの全ての隙間に洗浄液を浸透させてスラリーを除去することができ、洗浄効果を向上させることができる。

【0046】剥離槽13は、トラバーサ3によって搬送されてきた一連のシリコンウエハWから取付治具5を除去するための装置である。剥離槽13内は、温水又は所定の剥離剤（有機溶剤）で満たされており、また、剥離剤を噴射する複数のノズル（図示せず）が一連のシリコ

ンウエハWの両端面側の位置に配置されている。

【0047】次に、本実施形態に係るシリコンウエハ洗浄装置1を使用した場合のシリコンウエハWの洗浄、剥離工程について説明する。

【0048】シリコンインゴットからワイヤーソー等により切断された一連のシリコンウエハWは、ウエハスライサの取付治具5に保持されており、トラバーサ3によりこの一連のシリコンウエハWを取付治具5に保持された状態で、ウエハ保護容器9の上方へ搬送する。次に、トラバーサ3により、一連のシリコンウエハWを取付治具5に保持された状態のまま下降させ、ウエハ保護容器9の内部に収容し、一連のシリコンウエハWをブックエンド19で支持する。このときの動作を図3及び図4を用いて、更に詳細に説明する。

【0049】図3は、一連のシリコンウエハWをウエハ保護容器9に収容し、ブックエンド19により一連のシリコンウエハWの両端面を支持する工程について段階別に示したものである。図4(a)は、一連のシリコンウエハWの両端面の位置を測定し、ブックエンド19で支持する工程のフローチャート図である。図5は、測定工程のフローチャート図を示している。

【0050】まず、図3(a)に示すように、一連のシリコンウエハWがウエハ保護容器内に搬送される前に、ブックエンドの板状部材19をそれぞれウエハ保護容器9の壁面の方向に移動し、間隔を最大限に広げる。

【0051】次に、図3(b)に示すように、一連のシリコンウエハWをウエハ保護容器9の上方(インゴット測長位置A)に搬送し、ウエハ保護容器9内に搬入する前の状態で、一連のシリコンウエハWの両端面の位置の測定を行う。まず、超音波測長センサ移動用エアシリンダ33によって、超音波測長センサ31をウエハ測長位置Aに上昇させ、前部の超音波測長センサ31をONにする。そして、超音波測長センサ31から一連のシリコンウエハWの前端面までの距離を10回測定した後、超音波測長センサをOFFにする。そして、10回分の測定データの平均値を算出する。

【0052】次に、後部の超音波測長センサをONにし、シリコンウエハ前端面の測長と同様、後部の超音波センサから一連のシリコンウエハW後端面までの距離の10回分の測定を行い、平均化処理を行う。以上のような測定を3回繰り返す、3回分のデータの平均値を算出する。これにより、一連のシリコンウエハWの両端の超音波センサからの距離がそれぞれ測定される。測定データの平均化処理を行うのは、測定時の温度、ノイズ等の外乱による測定値の変動を考慮したためである。尚、一連のシリコンウエハWの前端面の距離と後端面の距離の測定結果の差をとることにより、一連のシリコンウエハの長さを求めてもよい。

【0053】このように一連のシリコンウエハWの長さの測長後、図3(c)に示すように、取付治具5を下降

させ、一連のシリコンウエハWを取付治具5に保持された状態でウエハ保護容器9内に搬入する。このとき、取付治具5は、ウエハ保護容器9の壁面上縁部21で担持される。

【0054】次に、図3(d)に示すように、ブックエンド19の位置を測長する。このために、まず超音波測長センサ移動用エアシリンダ33によって二つの超音波測長センサ31をそれぞれブックエンド測長位置Bに移動する。そして、超音波測長センサ31をONにして、ブックエンド19を所定距離だけ移動し間隔を狭めながら、板状部材19のウエハ保護容器9の側壁からの距離を測定する。そして、既に測定した一連のシリコンウエハWの両端面の距離の測定値に基づいて、該両端面の手前の位置まで各板状部材19を前進させ、ブックエンドの位置合わせを行う。

【0055】ここで、ブックエンド19の前進後退の制御について図6を用いて説明する。図6は、ブックエンド19の移動を制御するブロック図を示している。超音波測長センサ31による測定値は、増幅器59により増幅され、更にA/Dコンバータによりデジタル信号に変換されてCPUに伝達される。この測定結果に基づき、ブックエンド19を前進させる場合には、CPUから入出力ユニットを介してモータコントローラ53に正転指令を与えることにより、ブックエンド移動用モータ37が駆動する。この状態で、入出力ユニットからエアソレノイドバルブ57を切り替えることによりカップリング移動用エアシリンダ35が作動し、モータ37の駆動により回転状態となっているカップリング32が前進する。このため、回転状態のカップリング32がブックエンド19の回転軸29と接触し、モータ37の回転がウエハ保護容器9内のブックエンド19の回転軸29に伝達されてブックエンド19が前進する。

【0056】所定位置までブックエンド19が前進した場合には、カップリング移動用エアシリンダ35によりカップリング32を後退させ、ブックエンド19の回転軸29からモータ37の回転を遮断し、ブックエンド19前進を停止させる。一方、ブックエンド19を後退させる場合には、モータコントローラ53に対して、CPUから逆転指令を与える。この状態で、前進の場合と同様にカップリングを前進させ、モータ37の回転をブックエンド19の回転軸29に伝達する。

【0057】尚、本実施形態では、超音波測長センサ31を高さ方向に移動可能に構成し、一連のシリコンウエハWの両端面の距離の測長をシリコンウエハWをウエハ保護容器9に収容する前に行っているが、超音波センサをウエハ保護容器9の幅方向に移動可能とし、超音波測長センサを外方に移動したときに、ウエハ保護容器9内に収容された一連のシリコンウエハWの両端面の距離を測定するように構成してもよい。この場合には、図4

(b)のフローチャート図で示したとおり、シリコンウ

エハWをウエハ保護容器9に収容した後に測長するようにする。

【0058】ウエハ保護容器9内に一連のシリコンウエハWを収容し、ブックエンド19でシリコンウエハWの両端面を支持すると同時に、ウエハ保護容器9は、その両端面で凹溝22にトラバーサ3の把持部が係止することによりトラバーサ3の把持部で把持される。このため、以後の工程は、一連のシリコンウエハWがウエハ保護容器9ごと搬送されることとなる。そして、取付治具5に保持された一連のシリコンウエハWは、ウエハ保護容器9ごとトラバーサ3によって洗浄槽11へ搬送される。

【0059】洗浄槽11内に一連のシリコンウエハWがウエハ保護容器ごと搬送されると、一連のシリコンウエハの両側面斜め上方に設けられた平射ノズル49から洗浄液を噴射する。本実施形態における洗浄ノズルは全て平射ノズルであるため、噴射された洗浄液は、一定角度の範囲に亘り噴射される。噴射された洗浄液は、一連のシリコンウエハの間隙に浸透し、間隙内部では、二方向から噴射されてくるの洗浄液の噴射流が衝突する。この噴射流の衝突により、洗浄液の下向流Xが形成され、この下向流Xによってシリコンウエハの全面に付着した切粉、スラリー等が除去される。

【0060】一方、洗浄ノズルから洗浄液を噴射しながら、ノズル移動台39とともに各ノズルブロック45を一連のシリコンウエハの長手方向に移動し往復させる。このとき、一連のシリコンウエハWをウエハ保護容器内に収容する際に求めた一連のシリコンウエハの位置から全体原寸法を計算し、この全体原寸法に等しい長さを往路及び復路の移動距離とする。

【0061】ノズルブロック45の移動により、一連のシリコンウエハWのすべての間隙に洗浄液が浸透し、スラリーの除去が行われる。また、ノズルブロック45の移動距離である一連のシリコンウエハの全体原寸法は、超音波測長センサ31で測定したデータに対し平均化処理を行って求めた値であるため、測定温度、その他の測定環境による誤差が生じない。このため、各ノズルブロック45は、一連のシリコンウエハWが位置する範囲内のみを正確に往復移動してノズルから洗浄液が噴射されるので、洗浄液の無駄を防止することができる。

【0062】洗浄後は、トラバーサ3により一連のシリコンウエハWが、ウエハ保護容器9ごと剥離槽13へ搬送される。剥離槽13では、ノズルから高温の剥離剤を噴射する。これと同時に、一連のシリコンウエハW全体を揺動させることにより、一連のシリコンウエハWを取付治具5から剥離する。これにより、一連のシリコンウエハWは、ウエハ保護容器9の底部に落下する。

【0063】取付治具5が除去された一連のシリコンウエハWは、ウエハ保護容器9内で落下するが、インゴットガイド27により落下の衝撃が緩和されるとともに下方

から支持され、また、ブックエンド19により両端面が支持されている。このため、シリコンウエハWが横倒れして損傷することを防止することができる。

【0064】尚、本実施形態では、取付治具5の剥離までの作業を自動化するものであるが、枚葉化等の以後の工程を一連のシリコンウエハWをウエハ保護容器9で保護した状態で行うように構成してもよい。

【0065】図8は、第二の実施形態に係るシリコンウエハ洗浄装置の洗浄部の概略構成を示している。図8(a)は、洗浄部の側面図であり、図8(b)は、図8(a)において、洗浄ノズルの配列をY方向から見た矢視図である。図8においては、洗浄ノズルの配列の点以外は、第一実施形態の洗浄部と同様であるため、図7と同一符号を付し、説明を省略する。

【0066】第二の実施形態の洗浄部では、洗浄ノズルとして14個の平射ノズル53を用いている。2つのノズルブロック45の各々には、7個の平射ノズル53が、3つと4つとに2列にそれぞれ縦に配列されており、各列の平射ノズル53は、隣接する列のノズル間隔に相当する位置に配置されている。このため、一連のシリコンウエハWの間隙に対して洗浄液を漏れなく噴射できるため、洗浄効果をより一層向上させることができるようになっている。

【0067】第二の実施形態に係る洗浄部によって、直径8 inchのシリコンウエハを洗浄する場合、第一ノズルブロック及び第二ノズルブロックの平射ノズルの数を各7個とし、洗浄圧力0.5～1.0 MPa、平射ノズルの移動速度20～50 mm/min、平射ノズルの噴射角度を15度とした場合に、良好な洗浄結果が得られた。

【0068】尚、第一の実施形態及び第二の実施形態に係るシリコンウエハ洗浄装置の洗浄部はいずれも気中洗浄を行うものであるが、洗浄液のミストが引火性を有する場合には、洗浄槽11に洗浄液を満たし、一連のシリコンウエハWを洗浄槽内の洗浄液に浸漬させて、ノズルから洗浄液を噴射する液中洗浄を行うように構成しても良い。この場合には、複数のノズルは、直射ノズルのみあるいは直射ノズルと平射ノズルの組合せで構成することが好ましい。液中で平射ノズルから洗浄液を噴射すると、その噴射エネルギーが噴射流の周囲の液体に吸収され、洗浄力が低下するためであり、一方、液中で直射ノズルを用いた場合には、噴射流の周囲の液体が噴射流に巻き込まれるため、洗浄液は一定角度の範囲に亘って噴射されるからである。このため、液中洗浄において、直射ノズルのみ又は直射ノズルと平射ノズルの組合せで洗浄した場合には、気中洗浄で平射ノズルを使用したのと同様に噴射力の減衰が生じず、洗浄効果を向上させることができる。

【0069】

【発明の効果】以上説明したとおり、請求項1に係る発

明は、一連の半導体ウエハを側面方向で互に対峙する位置に設けられた第一ノズルブロックと第二ノズルブロックとを備え、複数のノズルが第一ノズルブロックと第二ノズルブロックの予め定められた位置に配列されているため、一連の半導体ウエハの間隙に洗浄液を充分侵入させて、洗浄効果を向上させることができるという効果を奏する。複数のノズルを正確に位置決めして再現性を良好にすることができるため、常に洗浄効果を向上させて一連の半導体ウエハの洗浄を行うことができるという効果を有する。

【0070】また、請求項2に係る発明は、複数のノズルが第一ノズルブロック及び第二ノズルブロックから着脱可能に構成され、第一ノズルブロック及び第二ノズルブロックがノズルを外した状態で噴射口を塞ぐプラグ部材を装着可能となっているため、径の大きさの異なる一連の半導体ウエハの洗浄に対しても、ノズルの増減によって容易に対応することができ、特に大径半導体ウエハに対して、洗浄を洗浄効果の向上を図りつつ、容易に対応できるという効果を有する。

【0071】請求項3に係る発明は、複数のノズルから噴射される洗浄液の噴射圧力を調整する噴射調整手段が設けられているため、径の大きさの異なる一連の半導体ウエハの洗浄に対して、噴射力の増減によって容易に対応することができる。

【0072】請求項4に係る発明は、第一ノズルブロックと第二ノズルブロックを一連の半導体ウエハの長手方向に移動させる移動手段が設けられているため、一連の半導体ウエハの洗浄範囲の死角がなくなり、洗浄効果をより一層向上させることができるという効果を有する。

【0073】請求項5に係る発明は、前記一連の半導体ウエハの両端面の位置を測定する測定手段と、測定手段による位置測定を所定回数行い、複数の測定データから求めた平均データに基づいて第一ノズルブロック及び第二ノズルブロックの移動位置を定める移動制御手段とを備えているため、一連の半導体ウエハに対して的確に洗浄液を噴射させるとともに、洗浄液を無駄にすることを防止して、洗浄効率を向上させることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第一実施形態に係る半導体ウエハ洗浄装置の全体構成図である。

【図2】第一実施形態に係るウエハ保護容器の平面図である。

【図3】第一実施形態に係るブックエンド移動の工程図である。

【図4】第一実施形態に係るブックエンド移動制御のフローチャート図である。

【図5】第一実施形態に係るシリコンインゴット測長のフローチャート図である。

【図6】第一実施形態に係るブックエンド移動制御部のブロック図である。

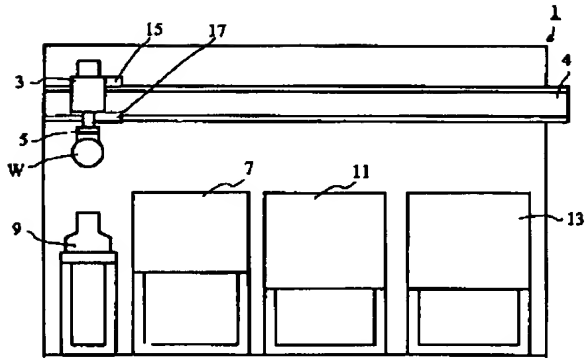
【図7】第一実施形態に係る洗浄部の概略構成図である。

【図8】第二実施形態にウエハ保護容器の概略構成図である。図8(a)は、洗浄部の側面図であり、図8(b)は、洗浄部のY方向から見た矢視図である。

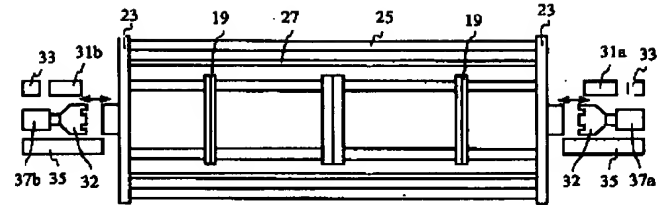
【符号の説明】

- 1：シリコンウエハ洗浄装置
- 3：トラバーサ
- 5：取付治具
- 7：浸漬槽
- 9：ウエハ保護容器
- 11：洗浄槽
- 13：剥離槽
- 15、17：トラバーサ駆動モータ
- 19：ブックエンド、板状部材
- 21：担持部
- 23：ウエハ保護容器壁部材
- 25：支持軸
- 27：支持具
- 29：ブックエンド回転軸
- 31a：前側超音波測長センサ
- 31b：後側超音波測長センサ
- 32：カップリング機構
- 33：超音波測長センサ移動用エアシリンダ
- 35：カップリング移動用エアシリンダ
- 37a：前側ブックエンド移動用モータ
- 37b：後側ブックエンド移動用モータ
- 39：ノズル移動台
- 41：移動用車輪
- 43：移動用レール
- 45：ノズルブロック
- 46：プラグ部材
- 49、53：平射ノズル
- 53a：前側モータコントローラ
- 53b：後側モータコントローラ
- 55：測長センサ移動用エアソレノイドバルブ
- 57：カップリング移動用エアソレノイドバルブ
- 59a：前側測長センサ用増幅器
- 59b：後側測長センサ用増幅器

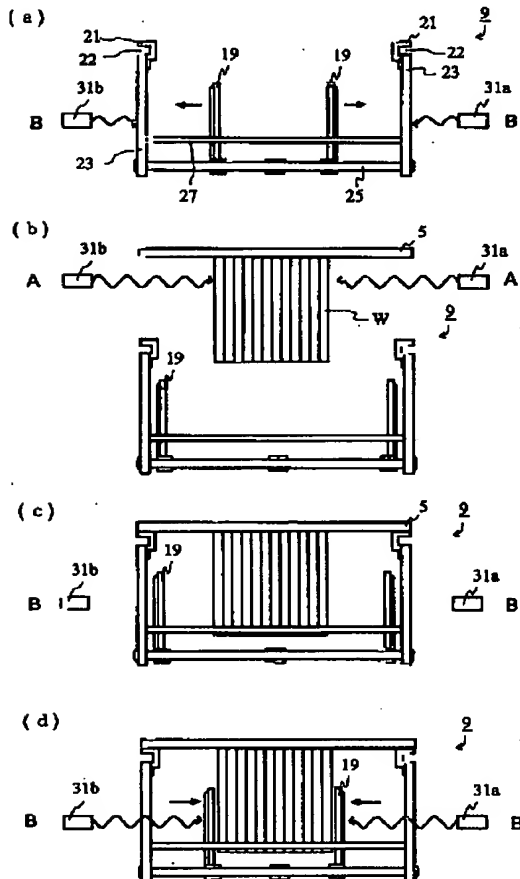
【図1】



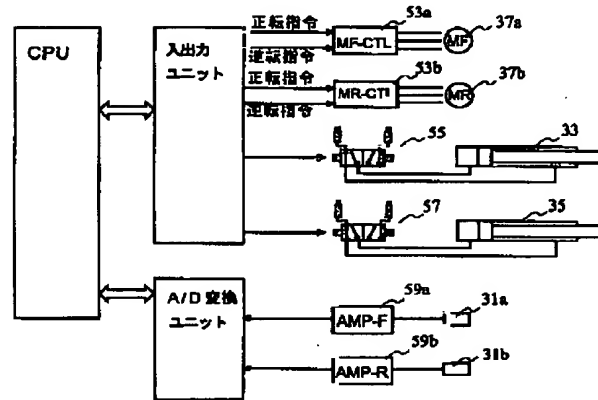
【図2】



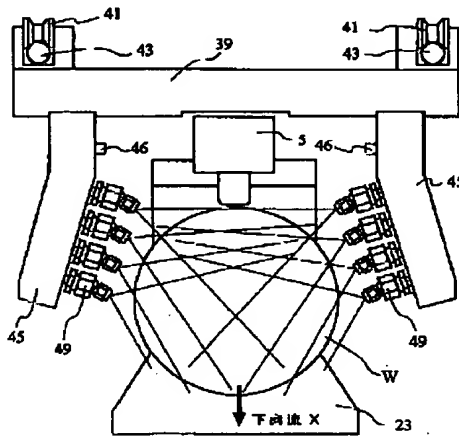
【図3】



【図6】

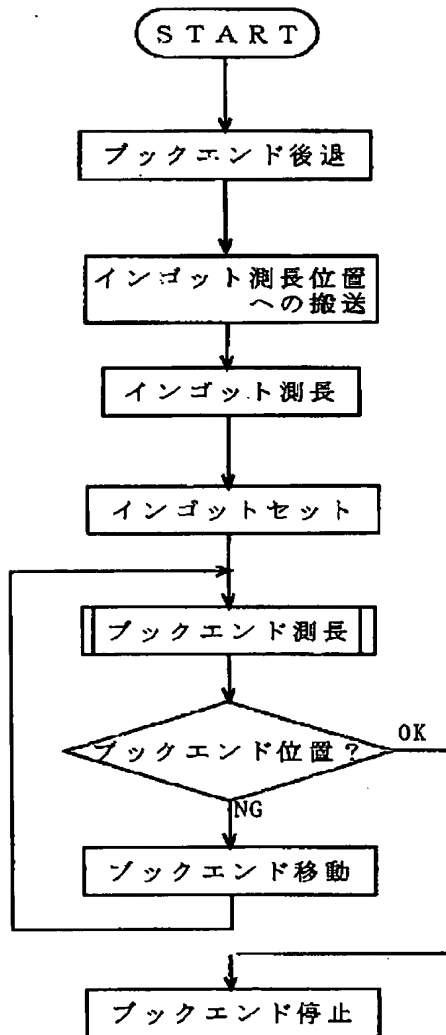


【図7】

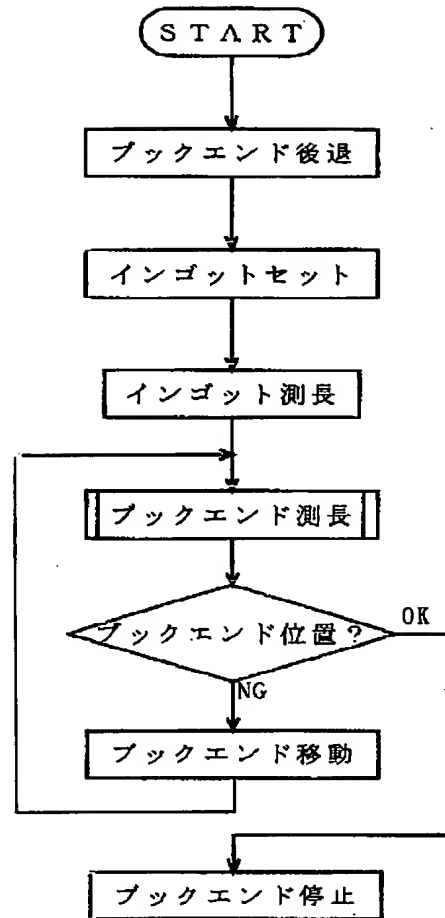


【図4】

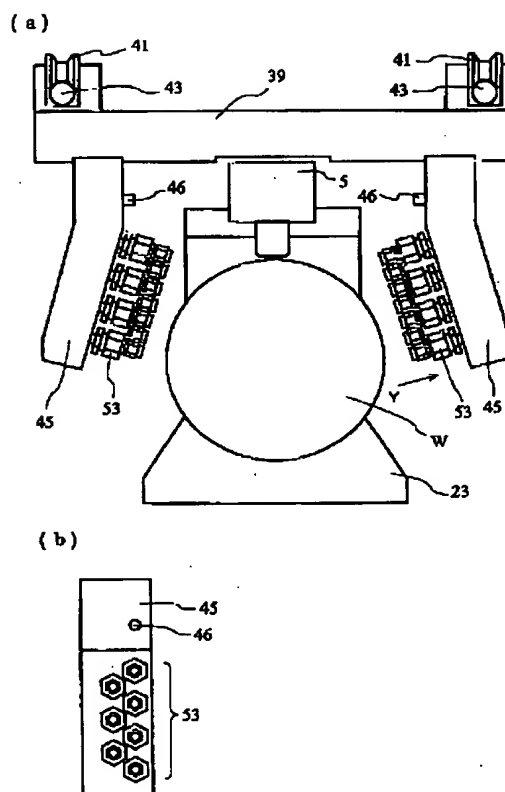
(a)



(b)



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 滝前 正紀
富山県魚津市本江2410 株式会社スギノマ
シン内
(72)発明者 金三津 雅則
富山県魚津市本江2410 株式会社スギノマ
シン内
(72)発明者 山岸 伸考
富山県魚津市本江2410 株式会社スギノマ
シン内

(72)発明者 亀田 雄二
富山県魚津市本江2410 株式会社スギノマ
シン内
(72)発明者 杉森 正
富山県魚津市本江2410 株式会社スギノマ
シン内
(72)発明者 吉田 俊三
神奈川県横須賀市神明町 1 番地 株式会社
日平トヤマ技術センター内